

ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

150 anos



ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES
1863-2013

Patrocinador oficial
FUNDAÇÃO MILLENIUM BCP

Coordenação editorial: José Morais Arnaud, Andrea Martins, César Neves
Design gráfico: Flatland Design

Produção: DPI Cromotipo – Oficina de Artes Gráficas, Lda.
Tiragem: 400 exemplares
Depósito Legal: 366919/13
ISBN: 978-972-9451-52-2

Associação dos Arqueólogos Portugueses
Lisboa, 2013

O conteúdo dos artigos é da inteira responsabilidade dos autores. Sendo assim a Associação dos Arqueólogos Portugueses declina qualquer responsabilidade por eventuais equívocos ou questões de ordem ética e legal.

Os desenhos da primeira e última páginas são, respectivamente, da autoria de Sara Cura e Carlos Boavida.

Patrocinador oficial



Apoio institucional



CRISE NO MESOLÍTICO: EVIDÊNCIAS ZOOARQUEOLÓGICAS

Simon JM Davis / Laboratório de Arqueociências da DGPC / simonjmdavis@gmail.com

Cleia Detry / NIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa / cdetry@gmail.com

RESUMO

O auroque, veado e javali tornaram-se mais pequenos há c. 12.000 anos – uma mudança associada ao aumento da temperatura. Surpreendente é o retomar posterior de parte do tamanho original. Com o javali em Itália e auroque no Médio Oriente acontece o mesmo. A diminuição de tamanho do Plistocénico para o Mesolítico foi, provavelmente, “provocada” pela combinação do aumento de temperatura e caça excessiva. Este último, representa outro sinal de stress no Mesolítico, aliviado a seguir ao Neolítico com a introdução dos animais domésticos. Outros sinais incluem uma mudança para mamíferos de reprodução rápida, menor porte e aumento do consumo de moluscos. No Médio Oriente ocorreram eventos similares como o aumento da exploração de pequenos mamíferos, gazelas juvenis, peixes e aves. Estas especulações ajudam a compreender porque era necessário domesticar plantas e animais no Neolítico.

ABSTRACT

Portuguese aurochs, red deer and wild boar, became smaller c.12.000 BP – a change known elsewhere and associated with increased temperature. More surprising is a subsequent reversal – red deer, wild boar and aurochs recovered *some* of their former size. Italian wild boar and Near Eastern aurochs did likewise. Pleistocene to Mesolithic size decrease was perhaps therefore ‘caused’ by combined temperature increase *and* overhunting. The latter, another sign of Mesolithic stress, subsequently relaxed following the Neolithic introduction of domesticates. Other signs of stress include a shift to rapidly reproducing and small mammals and increased molluscivory. In the Near East similar events occurred with increased exploitation of smaller mammals, juvenile gazelles, fish and birds. These speculations help explain why people were forced to begin domesticating animals and plants in the Neolithic.

INTRODUÇÃO

Em História Natural o tamanho é uma variável importante. O tamanho do osso de um animal pode ser influenciado por inúmeros fatores e é possível usar o tamanho como um indicador de variáveis que são bastante interessantes quando se estuda o passado. Duas das mais óbvias, e que podem ser tidas em conta, são a idade de morte e o sexo do animal cujos ossos estão a ser medidos. A maioria dos ossos, ou partes de osso, cessam de crescer antes ou durante a fusão da epífise e os ossos das fêmeas são, em muitas espécies, mais pequenos do que os dos machos (Payne & Bull, 1988; Davis & *alii*, 2012). Depois de termos eliminado os efeitos desses potenciais desvios ou, pelo menos, tendo-os controlado, medem-se apenas ossos com o desenvolvimento comple-

to e determina-se a composição sexual da amostra original. Podem-se também escolher espécies que não são afetadas pelo dimorfismo sexual. Restam mesmo assim outros fatores importantes que podem influenciar o tamanho de um animal selvagem. Muitos desses fatores serão de grande interesse para o arqueólogo compreender o passado (Boessneck & Driesch, 1978). Estes incluem a temperatura ambiente, a disponibilidade de alimento durante o crescimento, o isolamento, o estatuto doméstico ou selvagem e a pressão cinegética.

Por exemplo, indivíduos de muitas espécies são maiores em regiões mais frias (Bergmann, 1847). Nutrientes insuficientes podem prejudicar o crescimento de um mamífero nos primeiros meses de vida (Widdowson & McCance, 1975; Magnell, 2004). Mamíferos de grande porte são muitas vezes mais

pequenos em ilhas e os mamíferos mais pequenos aumentam de tamanho na mesma situação (Foster, 1964; Sondaar, 1977; Bromham & Cardillo, 2007).

A maior parte dos animais domesticados de grande porte são menores e os de menor porte maiores que os seus ancestrais selvagens (Darwin, 1885; Higham, 1968), e ainda, a pressão cinegética sustentada de uma espécie pode levar à diminuição do tamanho dos animais (Miłkowski & Wójcik, 1984; Coltman & *alii*, 2003).

O presente artigo concentra-se neste último fator – a caça excessiva. Tentou-se relacionar uma diminuição de tamanho de várias espécies no Sul de Portugal, durante o Mesolítico, com a pressão cinegética provocada pelo aumento sustentado da população humana. Alterações semelhantes de tamanho aconteceram provavelmente também na Dinamarca (Figura 1; Degerbøl & Fredskild, 1970); com o javali em Itália (Albarella et al, 2006) e auroques no Médio Oriente (Figura 2; dados de SD de Israel).

AS NOSSAS OBSERVAÇÕES

Cervus elaphus. Ao comparar-se uma pequena coleção de ossos de veado do final do Plistocénico da gruta do Caldeirão, perto de Tomar (Portugal), com espécimes do Holocénico, observa-se uma diminuição considerável de tamanho no fim da idade glacial associada ao aumento das temperaturas. O que é concordante com a lei de Bergman (ver Figura 3, Davis, 2002). Esta lei afirma que indivíduos de inúmeras espécies (ou de grupos de espécies próximas) de mamíferos e aves são maiores em climas frios e de menor tamanho em climas quentes.

Por exemplo, os mamíferos têm tendência a ter um maior porte à medida que a latitude aumenta. Os coelhos demonstram atualmente uma relação de tamanho semelhante – os coelhos da Península Ibérica são de tamanho muito inferior aos da região de Paris. Uma relação semelhante parece ter existido no passado – os coelhos do Solutrense do Caldeirão são maiores que os coelhos modernos de Santarém (ver tabela 5 e 6 em Davis & Moreno-García, 2007). Uma observação mais detalhada da variação de tamanho do veado ao longo da cronologia demonstrou uma situação mais complexa durante o Holocénico. O veado mesolítico era particularmente pequeno. Comparando com sítios mais recentes, não só era mais pequeno que o veado do final do Plistocénico, como também, provavelmente, “recuperou” algum

do seu tamanho original talvez já no Calcolítico e certamente na Idade do Ferro e Período Romano (ver Figura 3, Detry, 2007; Davis & Mataloto, 2012). A diferença é reduzida e ao considerar individualmente os sítios arqueológicos a diferença nem sempre é significativa. No entanto, quando os dados são agrupados, as amostras parecem demonstrar um aumento global de tamanho depois do Mesolítico.

Bos primigenius. No auroque também é observável um padrão de variação semelhante (Figura 5). Algumas medidas de ossos desta espécie do final do Plistocénico, de várias partes da Península Ibérica, indicam que, tal como o veado e o coelho, também este animal era maior no final do Plistocénico, pelo menos durante o máximo glacial (c. 20.000 anos AP). Tanto no Mesolítico como no Calcolítico os auroques são menores do que no Plistocénico – uma diferença que provavelmente pode estar associada às diferenças de temperatura entre o Final do Plistocénico e o Holocénico. Uma observação mais atenta da Figura 5 revela ainda uma pequena diferença de tamanho. Esta pequena alteração deve-se a um ligeiro aumento de tamanho, depois do Mesolítico, sítios de Muge e do estuário do Sado, e anterior ao Calcolítico como indicam os 11 auroques do Zambujal (medidas obtidas em Driesch & Boessneck, 1976), seis de Cerro I de “Los Castillejos” (Estremadura espanhola; medidas obtidas em Castaños, 1994) e dois de São Pedro, Redondo (Davis & Mataloto, 2012).

Os astrágalos de *Bos* do Mesolítico ($n = 22$) pertencem a auroques já que eles datam de antes da chegada do gado bovino doméstico à Península Ibérica. Agrupando as medidas dos supostos auroques do Zambujal com os dois de São Pedro e os seis de Los Castillejos, e comparando-os com os 22 do Mesolítico de Muge e do Sado, obtemos uma diferença que é significativa para o GLL ($t = 3,7$; $p < 0,001$); Para o Bd, ($t = 2,2$; $p < 0,034$) e para o DL, ($t = 3,16$; $p < 0,004$). Note-se que todos os astrágalos do Neolítico e Calcolítico do sítio das Lameiras são muito pequenos e por isso considerados como pertencentes a gado bovino doméstico.

Sus scrofa. Com um número muito reduzido de restos e medidas de javalis do Plistocénico superior em Portugal torna-se impossível confirmar se o *Sus scrofa* teve uma diminuição de tamanho no final do Plistocénico tal como o veado, auroque e coelho. Note-se, no entanto, o tamanho reduzido do úmero e tibia de *Sus* do Mesolítico de Muge (Figura 6). Tal como no caso anterior, estes restos também pertencem

cem seguramente a animais selvagens pois datam de antes da chegada do porco doméstico à Península Ibérica, (comparando-se estes com o pico de presuníveis javalis do Calcolítico do Zambujal).

Devido à reduzida diferença não é possível distinguir o javali do *Sus* doméstico. Ainda assim parece notável o tamanho dos espécimes maiores – sendo os do Calcolítico consideravelmente maiores. (Embora pareça pouco provável, não podemos excluir a possibilidade de isto se dever a uma amostra mais ampla dos suídeos calcolíticos). Este aumento de tamanho pós-mesolítico no javali foi já notado anteriormente por nós (Albarella & *alii*, 2005) ao escrevermos: “Some fluctuation has occurred in the size of Portuguese wild boars from Mesolithic to modern times. Chalcolithic wild boars were – on average – larger than either Mesolithic or modern wild boars...”

Assim o veado e o auroque sofreram uma diminuição de tamanho anterior ao Mesolítico. Posteriormente, estes dois taxa, bem como o javali, sofreram um aumento do tamanho, ou uma “recuperação” parcial, no Calcolítico ou pouco depois.

Oryctolagus cuniculus. Embora em Portugal o coelho tenha diminuído em tamanho depois do Plistocénico, no Mesolítico eles não eram significativamente diferentes dos do Neolítico, Idade do Ferro, período Romano e Medieval.

Sem medidas suficientes para outros mamíferos, não é possível perceber se também estas espécies sofreram padrões similares de variação no tamanho durante o final do Plistocénico, Mesolítico e ulteriormente. Teremos acesso a uma cronologia mais precisa da recuperação do tamanho do javali, auroque e veado quando mais restos do Neolítico portugueses forem estudados.

PORQUE ERAM OS VEADOS, AUROQUES E JAVALIS TÃO PEQUENOS NO MESOLÍTICO?

O veado, *Cervus elaphus*, exhibe algum grau de dimorfismo sexual, embora bastante menos marcado do que em *Dama*, *Bos* ou *Capra*. Os machos são maiores do que as fêmeas como fica demonstrado no gráfico de dispersão da Figura 3b, com medidas do úmero distal de animais modernos, cujo sexo se conhece, em Oise, Norte de França. O dimorfismo sexual no tamanho dos ossos dos membros apendiculares está provavelmente ligado à necessidade dos machos carregarem o peso das hastes. O seu peso é sobretudo suportado pelos membros anterior-

es. Consequentemente estes precisam de ser mais robustos (Fock, 1966; Higham, 1969; Berteaux & Guintard, 1995).

São os pequenos veados do Mesolítico, na sua maioria, fêmeas? Provavelmente não, pois a dispersão dos dados das duas medidas da tróclea do úmero (BT *versus* HTC; Figura 3b) mostram que a amplitude das medidas no Mesolítico é tão ampla como em amostras de outros períodos. E, tal como demonstra a Tabela 5 em Davis & Mataloto (2012), o coeficiente de variação (CV) do BT e HTC do úmero de todas as amostras arqueológicas é semelhante ao de uma amostra atual de Oise que inclui os dois sexos. Os valores de CV de ambos os sexos é consideravelmente superior à amostra de Oise só de machos ou só de fêmeas.

Se apenas um sexo estivesse representado na amostra, o grau de dispersão das medidas seria inferior, o que não acontece. Para além disso, quando se considera um osso do membro posterior com menor influência do dimorfismo sexual (ver Figuras 3a e 4 para o astrágalo), podemos observar a mesma redução de tamanho no astrágalo do veado do Mesolítico. Assim sendo é pouco provável que o tamanho médio reduzido no Mesolítico se deva a uma composição desviada no sentido de um dos sexos, nomeadamente composto sobretudo por fêmeas. Assim ambos os sexos parecem ter estado presentes em todas as amostras.

Para o astrágalo de *Bos*, bem como para a tíbia e úmero de *Sus*, é possível que todos os espécimes do Mesolítico tenham pertencido a fêmeas e no Calcolítico todos a machos. Não sendo possível excluir categoricamente esta hipótese, e embora o dimorfismo sexual seja menos pronunciado no membro posterior, ela é, no entanto, muito pouco provável.

TERÁ O AUMENTO DO TAMANHO PÓS-MESOLÍTICO RESULTADO DE UMA MUDANÇA NO AMBIENTE?

Dada a correlação negativa entre a massa corporal e a temperatura ambiente, é possível que uma explicação plausível para o *aumento* do tamanho do veado, javali e auroque no pós-Mesolítico em Portugal seja o reflexo da diminuição da temperatura. Não sendo, no entanto, conhecida nenhuma descida acentuada da temperatura neste período, o fator temperatura pode ser excluído.

Outra explicação pode estar na disponibilidade de

alimento durante o crescimento dos juvenis. Foi demonstrado que o tamanho do corpo nos ungulados como o veado, javali e corço podem variar de acordo com a disponibilidade de alimento, um aspeto que também pode ser relacionado com a densidade populacional (ver Magnell, 2004). Wolverton & *alii* (2009) argumenta que o tamanho do veado de cauda-branca, no Norte da América, está correlacionado com a quantidade de alimento disponível por animal. Pode compreender-se que a reduzida disponibilidade de alimento, devido a uma elevada densidade populacional, venha a prejudicar o crescimento do animal. Assim sendo, é possível que o tamanho reduzido dos mamíferos no Mesolítico reflita um aumento da densidade dos mamíferos nesta parte de Portugal durante esse período. Não percebemos, no entanto, como isso pode ter acontecido. Talvez um aumento do tamanho pós-Mesolítico reflita a melhoria no crescimento dos juvenis depois da sua acentuada quebra durante o Mesolítico devido ao aumento do número de predadores humanos.

A NOSSA EXPLICAÇÃO PARA O TAMANHO REDUZIDO DO *SUS*, *BOS* E *CERVUS* NO MESOLÍTICO.

Anteriormente à introdução dos animais domesticados para a alimentação, o veado, javali e auroque, e ainda a cabra-selvagem e cavalo, constituíam a fonte principal de carne em animais de grande porte em Portugal. Poderá o pequeno tamanho do auroque, veado e javali no Mesolítico refletir a sua predação excessiva, tal como sugerido por Miłkowski and Wójcik (1984) para o javali na Polónia e por Coltman et al. (2003) para a ovelha-selvagem no Canadá?

Sabe-se que o período anterior à mudança da caça para a domesticação foi caracterizado por uma pressão mais acentuada nos recursos naturais. Será que a caça excessiva provocou a diminuição do tamanho do auroque, veado e javali? É difícil perceber como isso poderá ter acontecido. Talvez tenham sido caçados os animais maiores, deixando os mais pequenos sobreviver e reproduzir-se. Este é o cenário que Coltman & *alii* (2003) sugere ter acontecido à ovelha-selvagem em Alberta (Canadá), caçada para troféus desde os anos 1970's.

O subsequente retorno a um maior tamanho no Calcolítico (e que talvez tenha acontecido já no Neolítico) e períodos seguintes terá sido consequência de uma diminuição da pressão cinegética

exercida sobre estes animais – as pessoas tinham agora acesso a animais domésticos para lhes providenciarem grande parte da carne de que precisavam. Ao reduzir-se a pressão humana sobre estes animais a seleção natural produziu animais de maior porte nos ungulados selvagens, retomando estes o seu anterior tamanho. A pressão natural inclui fatores como a competição intraespecífica, nomeadamente a luta dos machos para dominar os haréns e a necessidade de fugirem dos vários carnívoros durante o Neolítico e Calcolítico. Sendo pouco conhecida a relação entre a pressão cinegética e os seus efeitos no tamanho das presas – e nomeadamente em ossos que se possam medir – é difícil ter a certeza de que a diminuição de tamanho no Mesolítico, e posterior recuperação, reflete o aumento e posterior diminuição na pressão cinegética. Mas oferece-se aqui uma hipótese de trabalho.

HAVERÁ OUTROS PARALELOS?

Koch and Barnosky (2006), discutindo sobre a extinção no Quaternário, escrevem o seguinte: "... size reduction is also a possible outcome of selection by human predators if they preferentially targeted large animals either because of added food payoff or as trophies ...".

Parece que o registo fóssil pode providenciar situações paralelas. Não existe qualquer evidência de uma desconformidade ambiental entre o Mesolítico e o Calcolítico que pudesse explicar as alterações de tamanho.

Vários estudos relacionam a predação excessiva com o tamanho da presa, mas sobretudo em animais que crescem de modo contínuo. Durante a transição do Middle para o Late Stone Age, as tartarugas e moluscos recolhidos pelas populações na África do Sul tornaram-se, em média, mais pequenos (i.e. mais jovens). Isto terá sido resultado de uma redução na proporção dos indivíduos mais velhos e maiores que Klein & Steele (2013) correlacionam com o aumento da exploração dos recursos. Uma mudança semelhante de tamanho nos ossos dos membros de tartaruga, foi observada por Nabais (2012) na Gruta da Oliveira em Torres Vedras, há cerca de 44.000 anos, e que também é relacionada pela autora com o aumento da pressão humana sobre estes recursos.

HAVERÁ OUTRAS EVIDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS DE STRESS E/OU PRESSÃO DEMOGRÁFICA?

Uma grande alteração na dieta das populações pré-históricas em Portugal consistiu no elevado aumento do consumo de moluscos no Mesolítico – os moluscos eram nesta altura uma das fontes principais de alimento – produzindo assim os concheiros, grandes depósitos de conchas encontrados ao longo da costa portuguesa e no interior dos grandes estuários da primeira metade do Holocénico. Estes foram relacionados com os conhecidos concheiros ou *kjökkenmøddings* do Mesolítico na Dinamarca, e também noutras regiões costeiras da Europa. Esta transferência para a recolha de moluscos pode refletir a escassez de “pacotes” de carne de mamíferos terrestres de grande porte fáceis de caçar. A quantidade de energia gasta na recolha dos moluscos por quilograma de carne obtida torna certamente a recolha de moluscos uma opção em tempos de escassez. E os mamíferos terrestres? O aumento da frequência de restos de javali nos sítios arqueológicos do Mesolítico em Portugal, foram também notados por Davis e Moreno-García (2007) tendo sido interpretado como resultado do aumento da pressão cinegética nesse período. O javali, tal como o porco, é conhecido pela sua elevada capacidade reprodutiva. Uma fêmea de javali pode produzir até 12 leitões por ninhada (Dewey & Hruby, 2002). As populações desta espécie seriam assim mais capazes de resistir às pressões exercida pelo homem do que as espécies de taxa reprodutiva mais reduzida como o cavalo, veado e presumivelmente do auroque. Assim sendo, seria de esperar observar uma mudança ao longo do tempo no registo zooarqueológico - de animais de reprodução lenta para animais de reprodução mais rápida como o javali. Surovell (1999) simulou o que pode acontecer com espécies de pequeno porte de reprodução rápida como a lebre e a perdiz, e lentos como a tartaruga, quando a pressão de predação aumenta devido ao acréscimo da densidade de ocupação humana. Este autor verificou que espécies de reprodução mais rápida aumentam no registo arqueológico e os reprodutores lentos irão diminuir ou serão mesmo extintos.

E a idade de morte? Os padrões de abate podem também refletir o grau de intensidade da caça. Um exemplo bem conhecido vem do Missouri nos EUA. Elder (1965) estudou as mandíbulas de veado de três

sítios pré-históricos (i.e. pré-europeus) e dois sítios históricos de índios. Nos sítios pré-históricos a distribuição das idades de abate dos veados mostraram um número moderado de animais mais velhos e senis, bem como de jovens. Elder sugere que esse padrão é semelhante ao observado numa população estável de ungulados. No entanto, nos dois sítios arqueológicos do período “histórico”, ou pós-contacto, datados do século XVIII, as mandíbulas derivam sobretudo de animais jovens, com muito poucos animais mais velhos e senis. Este tipo de distribuição de idades é típico de uma população sujeita a uma rápida mudança causada pela elevada pressão de predação. Elder sugere que o lucrativo comércio de peles e uma caça mais eficiente com o uso de armas de fogo e a cavalo (ambos resultado da chegada dos colonizadores europeus) terão sido os dois principais fatores na origem da mudança no perfil de idades do veado no Missouri. Em Portugal, Detry (2007) notou um aumento dos juvenis de javali durante o Mesolítico, sendo que a autora admite, no entanto, que os seus dados são ténues pois apenas baseados em restos resultantes de escavações antigas. A autora sugere que este aumento da caça deste animal reflete o acréscimo substancial da população humana no Mesolítico.

E os ossos humanos – dizem-nos alguma coisa? Uma reanálise dos esqueletos humanos do Mesolítico e Neolítico português (Jackes & Meiklejohn, 2004) mostrou evidências do aumento da fertilidade humana – talvez um aumento de duas crianças por mulher, de cerca de cinco para sete crianças, no Mesolítico. Baseado em outros dados antropológicos Jackes e Meiklejohn colocam a hipótese de uma dieta mais suave e um estilo de vida mais sedentário. É conhecido, em exemplos modernos, que a mudança de povos nómadas para um estilo de vida mais sedentário leva a um rápido aumento da população (Sussman, 1972).

Existiu então uma crise alimentar no Mesolítico em Portugal? E será que esta crise levou à diminuição do tamanho do veado, auroque e javali, que levou ainda a uma substituição do veado pelo javali, alterando o perfil de idades do javali e forçando as pessoas a explorar mais os recursos marinhos – especialmente os moluscos? Deveu-se isso à pressão cinegética sobre os animais selvagens terrestres por causa do aumento da população humana?

CONCLUSÃO E SUMÁRIO

Os dados Zooarqueológicos que aqui reunimos, embora escassos, indicam que o veado e auroques no Mesolítico eram mais pequenos que os seus ancestrais Plistocénicos. Recuperaram parcialmente o seu tamanho original posteriormente, talvez já no período Calcolítico.

Um aumento de tamanho pós-mesolítico também é notado no javali. A diminuição do tamanho no final do Plistocénico, tal como em outras partes do mundo, pode estar ligado com o aumento da temperatura no final da idade glacial.

A subsequente recuperação do tamanho nestes animais pode indicar que a sua pequenez mesolítica pode não se dever apenas ao aumento da temperatura mas também a outro fator – possivelmente a caça excessiva originada pelo acréscimo da população humana. Aquando da domesticação dos animais para comida – tal como a vaca, porco, ovelha e cabra – e sua introdução no Neolítico, a pressão da caça sobre estes animais foi “atenuada” e eles retomaram gradualmente o seu tamanho original. Se esta for a interpretação correta, para além da mudança para uma estratégia de caça de espécies de menor porte, mais mamíferos juvenis e recolha de moluscos intensiva, temos neste artigo mais uma evidência de stress no Mesolítico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Ana Cristina Araújo, João Zilhão e Nuno Bicho pelo muito útil debate. Também agradecemos a Emmanuelle Vila que primeiro alertou a atenção de um de nós (SD) para o fenómeno de recuperação de tamanho dos auroques no Médio Oriente, bem como a Pedro e Jone Castaños, Tiina Manne, Carlos Fernandez, Joan Daura e Montse Sanz, Diego Álvarez-Lao. Todos nos enviaram medidas de espécimes das suas coleções ou cederam-nos espécimes. Miguel Ramalho, do Museu Geológico, muito simpaticamente, deu-nos acesso a coleções ao seu cuidado.

BIBLIOGRAFIA

ALBARELLA, Umberto; DAVIS, Simon J. M.; DETRY, Cleia; ROWLEY-CONWY, Peter (2005) – Pigs of the “Far West”: the biometry of *Sus* from archaeological sites in Portugal. *Anthropozoologica*. Paris. 40, pp. 27-54.

ALBARELLA, Umberto; DOBNEY, Keith; ROWLEY-CONWY, Peter (2006) – The domestication of the pig (*Sus scrofa*): new challenges and approaches. In: ZEDER, M.; BRADLEY, D. G.; EMSHWILLER, E.; SMITH, B. D., eds. – *Documenting domestication; new genetic and archaeological paradigms*. Berkeley, Los Angeles/London: University of California Press, pp. 209-227.

BERGMANN, Carl (1847) – Ueber die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Thiere zu ihrer Grösse. *Göttingen Studien*, 3, pp. 595-708.

BERTEAUX, Dominique; GUINTARD, Claude (1995) – Osteometric study of the metapodials of Amsterdam Island feral cattle. *Acta Theriologica*. Warszawa. 40: 1, pp. 97-110.

BROMHAM, Lindell and CARDILLO, Marcel (2007) – Primates follow the ‘island rule’: implications for interpreting *Homo floresiensis*. *Biology Letters* (Royal Society, London) DOI: 10.1098/rsbl.2007.0113.

CASTAÑOS, Pedro M^a. (1994) – Estudio de la fauna del Cerro I de “Los Castillejos” (Fuente de Cantos, Badajoz). *Norba* 14; *Revista de Historia*. Cáceres, pp. 11-46.

CASTAÑOS, Pedro; PÉREZ-HIDALGO, Trinidad de Torres; ORTIZ MENÉNDEZ, José Eugenio; BARQUÍN, Ramón Montes; FERNANDÉZ, Emilio Muñoz; EXPÓSITO, José Manuel Morlote; SANTAMARÍA, Silvia Santamaría; CASTAÑOS, Jone de la Fuente (2012) – Yacimiento Paleontológico de la Vertiente Sur de Peña Cabarga-Pico del Castillo (Medio Cudeyo, Cantabria). *Kobie. Paleoantropología*. Bilbao. 31. pp. 5-20.

COLTMAN, David W.; O'DONOGHUE, Paul; JORGENSEN, Jon T.; HOGG, John T.; STROBECK, Curtis; FESTA-BIANCHET, Marco. (2003) – Undesirable evolutionary consequences of trophy hunting. *Nature*. London. 426, pp. 655-8.

DARWIN, Charles R. (1885) – *The variation of animals and plants under domestication*. 2nd edn. In two volumes. London: John Murray.

DAVIS, Simon J. M. (2002) – The mammals and birds from the Gruta do Caldeirão, Portugal. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 5, pp. 29-98.

DAVIS, Simon J. M.; MORENO GARCÍA, Marta (2007) – Of metapodials, measurements and music – eight years of miscellaneous zooarchaeological discoveries at the IPA, Lisbon. *O Arqueólogo Português*. Lisboa. Série IV, 25, pp. 9-165.

DAVIS, Simon J. M.; MATALOTO, Rui (2012) – Animal remains from Chalcolithic São Pedro (Redondo, Alentejo): evidence for a crisis in the Mesolithic. *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 15, pp. 47-85.

- DAVIS, Simon J.M.; SVENSSON, Emma M.; ALBARELLA, Umberto; DETRY, Cleia; GÖTHERSTRÖM, Anders; PIRES, Ana Elisabete; GINJA, Catarina (2012) – Molecular and osteometric sexing of cattle metacarpals: a case study from 15th century AD Beja, Portugal. *Journal of Archaeological Science*. London. 39: 5, pp. 1445-1454.
- DEGERBØL, Magnus; FREDSKILD, Bent (1970) – The Urus (*Bos primigenius* Bojanus) and Neolithic domesticated cattle (*Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark with a revision of Bos-remains from the kitchen middens: zoological and palynological investigations. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter*. København: Munksgaard. 17, 1.
- DETRY, Cleia, (2007) – *Paleoecologia e Paleoeconomia do Baixo Tejo no Mesolítico Final: O contributo do estudo dos mamíferos dos concheiros de Muge*. Unpublished Ph.D. dissertation. Universidade Autónoma de Lisboa e Universidade de Salamanca.
- DEWEY, Tanya; HRUBY, Jennifer (2002) – “*Sus scrofa*” (On-line), Animal Diversity Web. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Sus_scrofa.html.
- DRIESCH, Angela von den; BOESSNECK, Joachim (1976) – Die Fauna vom Castro do Zambujal (Fundmaterial der Grabungen von 1966 bis 1973 mit Ausnahme der Zwinggerfunde). In DRIESCH, A. von den; BOESSNECK, J., eds. – *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 5. München: Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München. Deutsches Archäologisches Institut Abteilung Madrid, pp. 4-129.
- ELDER, William H. (1965) – Primaeval deer hunting pressures revealed by remains from American Indian middens. *Journal of Wildlife Management*. Bethesda MD, 29, pp. 366-370.
- FOCK, Jonni (1966) – *Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger Europäischer Rinderrassen*. Dissertation, University of Munich.
- HIGHAM, Charles F. W. (1968) – Size trends in prehistoric European domestic fauna, and the problem of local domestication. *Acta Zoologica Fennica*. Helsingfors. 120, pp. 3-21.
- HIGHAM, Charles F. W. (1969) – The metrical attributes of two samples of modern bovine bones. *Journal of Zoology*. London. 157, pp. 63-74.
- JACKES, Mary; MEIKLEJOHN, Christopher (2004) – Building a method for the study of the Mesolithic – Neolithic transition in Portugal. *Documenta Praehistorica*. Ljubljana. 31, pp. 89-111.
- KLEIN, Richard G.; STEELE, Teresa E. (2013) – Archaeological shellfish size and later human evolution in Africa. *PNAS* (in press).
- KOCH, Paul L.; BARNOSKY, Anthony D. (2006) – Late Quaternary Extinctions: State of the Debate. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. Palo Alto CA. 37, pp. 215-50.
- MAGNELL, Ola (2004) – The body size of wild boar during the Mesolithic in southern Scandinavia. *Acta Theriologica*. Warszawa. 49: 1, pp. 113-30.
- MAROM, Nimrod; BAR-OZ, Guy (2013) – The Prey Pathway: A Regional History of Cattle (*Bos taurus*) and Pig (*Sus scrofa*) Domestication in the Northern Jordan Valley, Israel. *PLOS one*. San Francisco. 8: 2.
- MILKOWSKI, Lech and WÓJCIK, Jan M. (1984) – Structure of wild boar harvest in the Białowieża Primeval Forest. *Acta Theriologica*. Warszawa. 29, pp. 337-347.
- NABAIS, Mariana (2011) – Middle Palaeolithic Tortoise Use at Gruta da Oliveira (Torres Novas, Portugal). *Actas do Congresso dos Jovens Investigadores em Arqueologia*. Maio 2011. Universidade do Algarve. 16, pp. 251-258.
- PAYNE, Sebastian; BULL, Gale (1988) – Components of variation in measurements of pig bones and teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains. *Archaeozoologia*. Grenoble. 2, pp. 276-5.
- SONDAAR, Paul Y. (1977) – Insularity and its effect on mammal evolution. In HECHT, M. K.; GOODY, P. C.; Hecht, B. M., eds. – *Major patterns in vertebrate evolution*. New York: Plenum, pp. 671-707.
- SUROVELL, Todd A. (1999) – Modeling occupation intensity and small game use in the Levant. In DRIVER, J. C., ed. – *Zooarchaeology of the Pleistocene/Holocene boundary. Proceedings of a symposium held at the 8th congress of the International Council for Archaeozoology (ICAZ) Victoria, British Columbia, Canada August 1998*. Oxford, (BAR International Series, 800), pp. 31-36.
- SUSSMAN, Robert W. (1972) – Child transport, family size and increase in human population during the Neolithic. Chicago, IL. Chicago IL. *Current Anthropology*. Chicago. 13, pp. 258-59.
- VIGNE, Jean-Denis (2012) – Annexe 1. Données ostéométriques : 5. *Bos taurus* In GUILAINE, J.; BRIOIS, F.; VIGNE, J.-D. *Shilloukambos; un établissement néolithique pré-céramique à Chypre. Les fouilles du secteur 1*. Paris: Editions Errance.
- WIDDOWSON, Elsie; McCANCE, Robert A.E. (1968) – The Effect of Growth Retardation on Postnatal Development. In LODGE, G. A.; LAMMING, G. E. – *Growth And Development In Mammals*. London: Butterworth.
- WOLVERTON, Steve; HUSTON, Michael A.; KENNEDY, James H.; CAGE, Kevin; CORNELIUS, John D. (2009) – Conformation to Bergmann's Rule in White-tailed Deer can be Explained by Food Availability. *American Midland Naturalist*. Notre Dame, IN. 162, pp. 403-17.

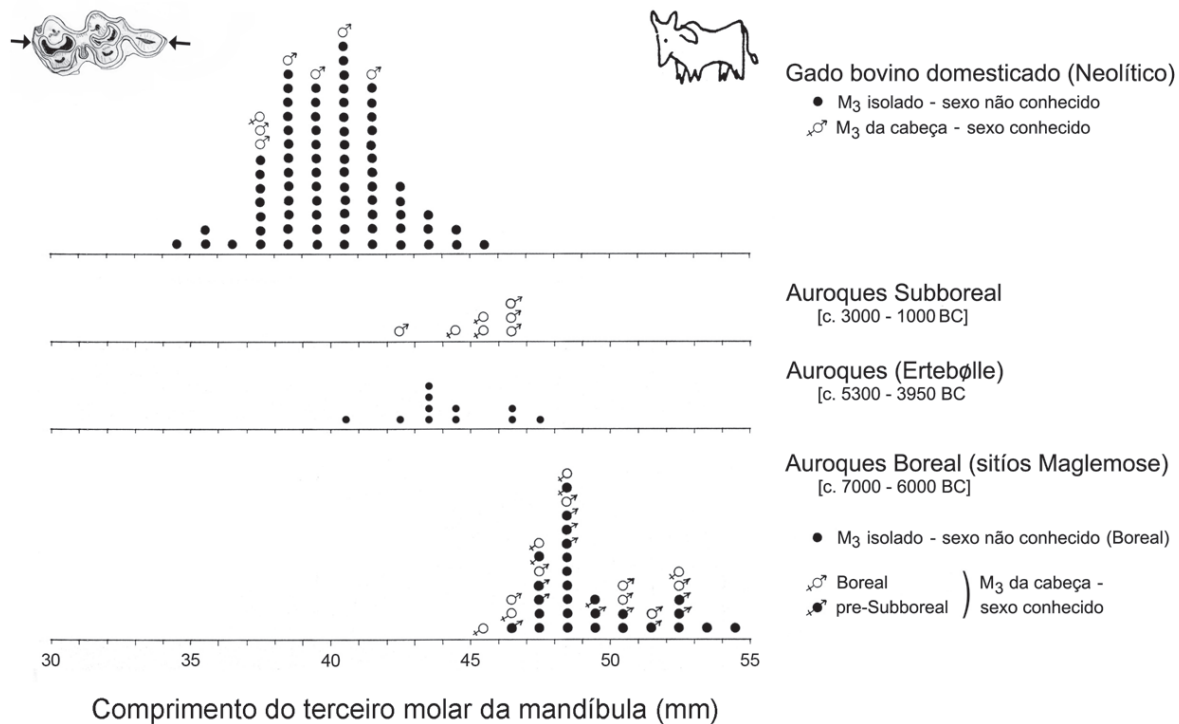


Figura 1 – Comprimento em milímetros do terceiro molar (M₃) de auroque e gado doméstico na Dinamarca. Adaptado a partir da figura 17 de Degerbøl & Fredskild (1970). Note-se a redução do tamanho durante o Mesolítico.

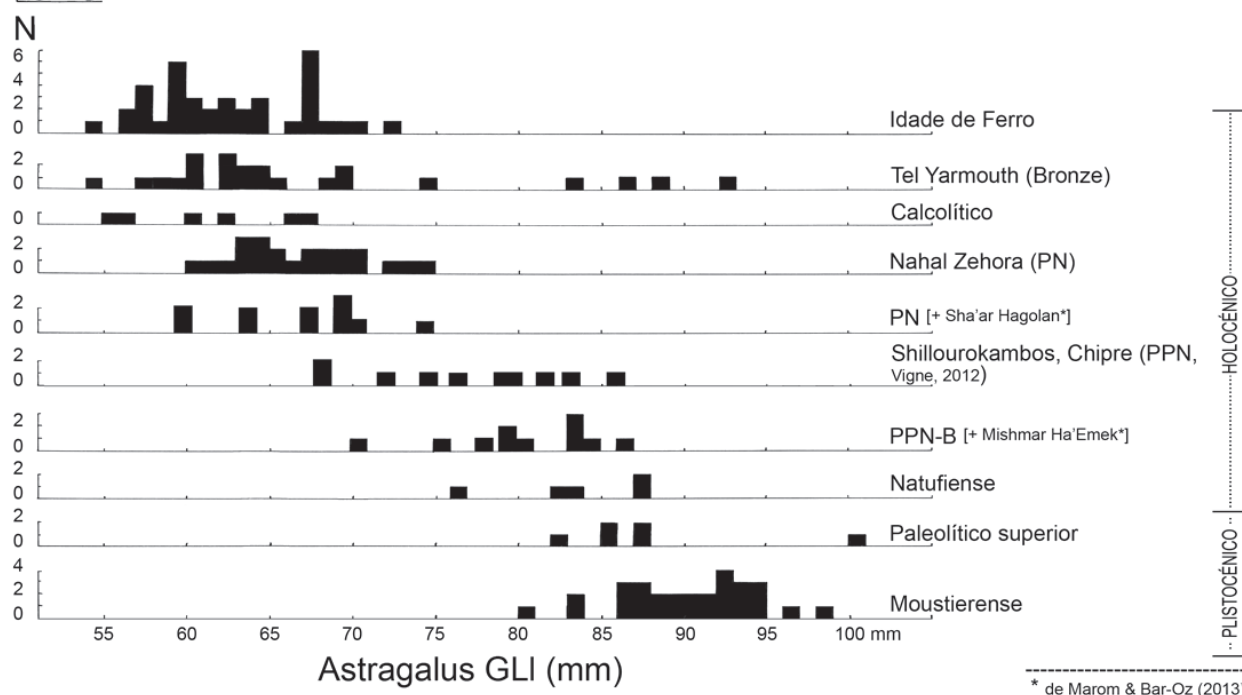
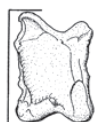


Figura 2 – Comprimento total lateral (GLI), em milímetros, do astrágalo de auroque e gado doméstico de sítios do Levante (a maioria de Israel) e Chipre. Cada quadrado preto representa um único astrágalo. Os espécimes provêm dos seguintes períodos/sítios (estão organizados cronologicamente, os mais antigos na base do gráfico e os mais recentes no topo). Existem duas principais reduções de tamanho: os auroques do final do Plistocénico eram maiores que os auroques do início do Holocénico (e.g. do Natufiense), o gado doméstico era consideravelmente mais pequeno (e.g. da idade do Ferro). A maioria dos espécimes datados da Idade do Bronze inicial em Tel Yarmouth são pequenos e por isso é depreendido que se tratam de animais domésticos, mas note-se os quatro espécimes à direita que parecem formar um “pico” separado – estes são maiores que os cinco astrágalos de auroque do Natufiense. Representa esta diferença um aumento do tamanho do auroque depois da sua domesticação?

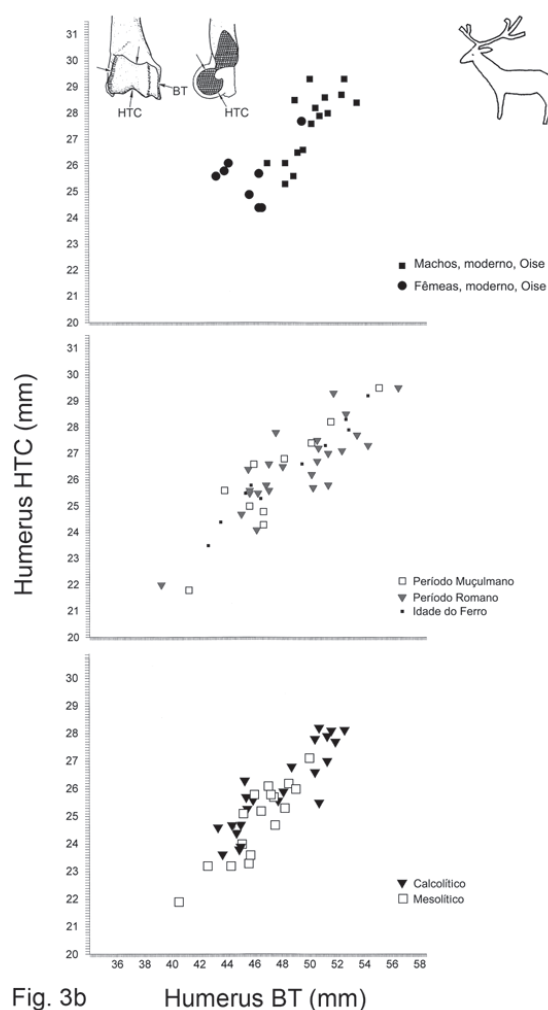
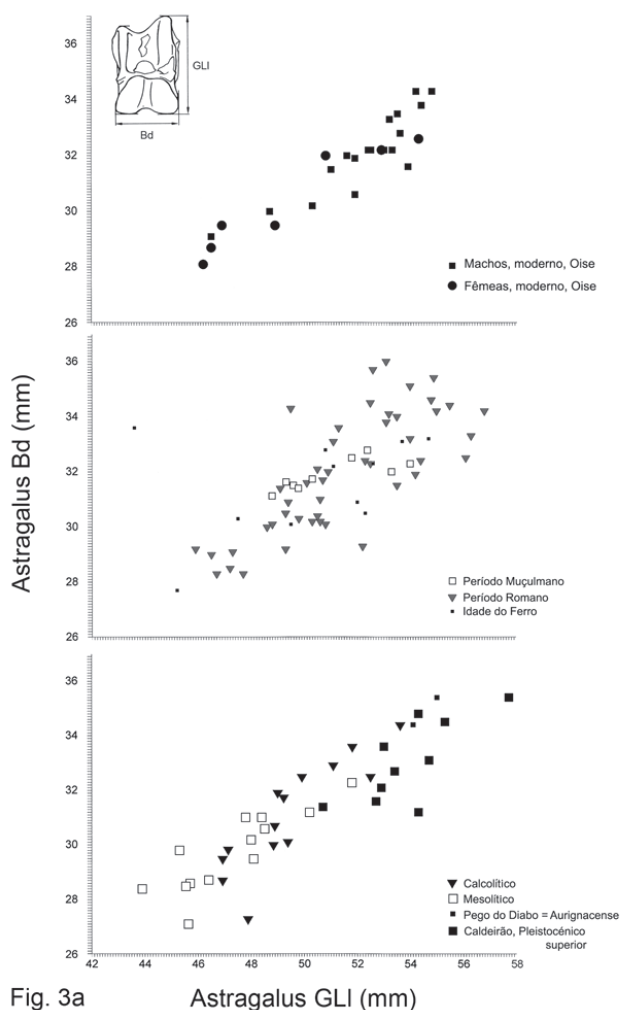


Figura 3a e 3b – Diagramas de dispersão que mostram a variação do tamanho no final do Plistocénico e Holocénico do veado de vários sítios portugueses no sul de Portugal.

a: A largura distal (Bd) do astrágalo *versus* comprimento total lateral (GLI).

b: O diâmetro mínimo da tróclea do úmero (HTC) *versus* a largura da tróclea (BT).

O gráfico no topo mostra animais modernos, machos e fêmeas, de Oise, França (material no Musée national d'Histoire naturelle, Paris). Tirando uma fêmea muito grande (talvez um erro?) o úmero parece apresentar um dimorfismo sexual acentuado, com os machos maiores do que as fêmeas. Nos gráficos centrais mostram-se os veados da Idade do Ferro, período Romano e Islâmico. Os gráficos na base incluem sítios do final do Plistocénico (Caldeirão, Pego do Diabo), e os sítios do Mesolítico e Calcolítico. Note-se o tamanho inferior dos exemplares do Mesolítico. A ver também Davis & Mataloto (2012).

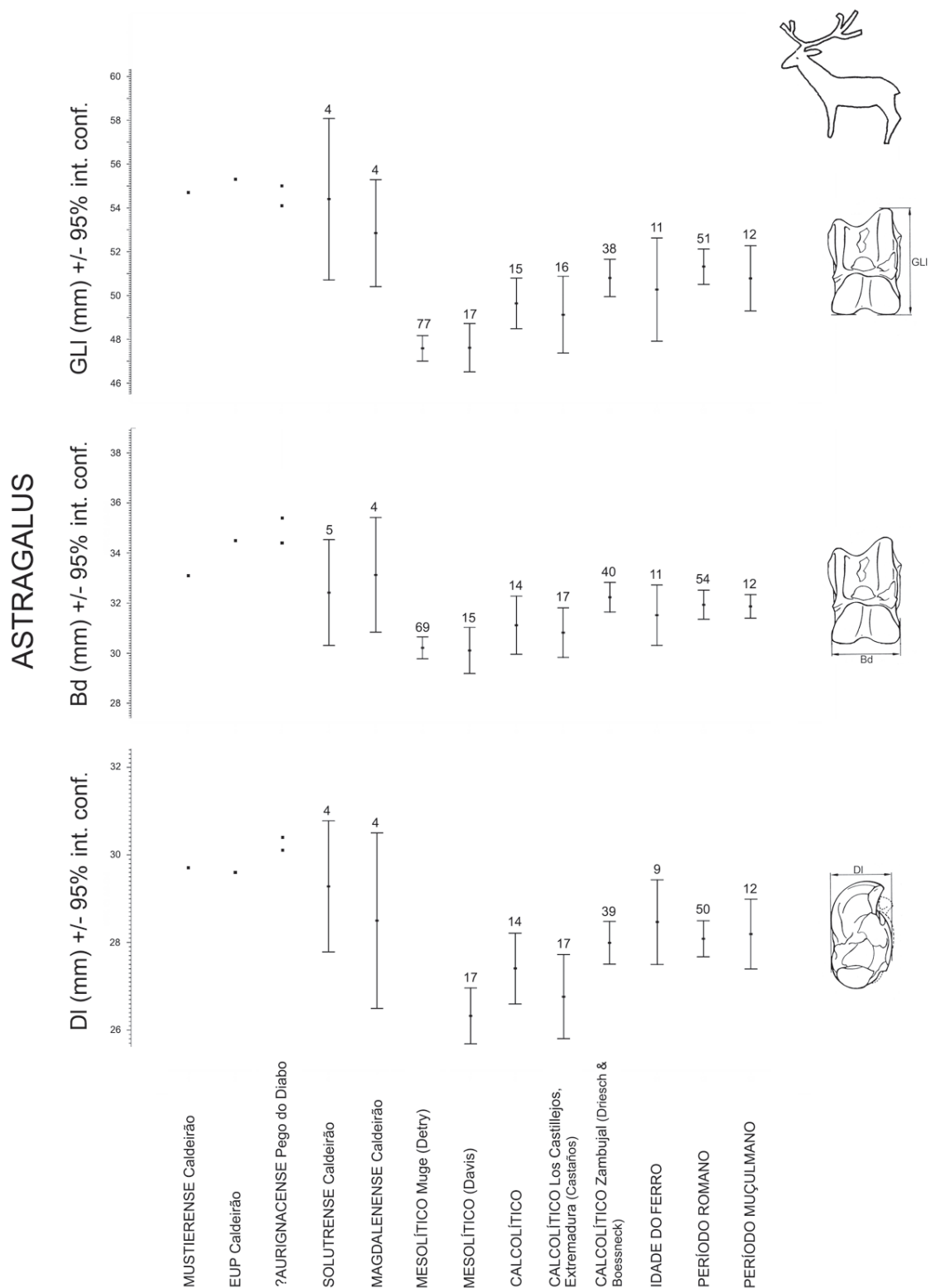


Figura 4 – Medidas do astrágalo de veado – variação do tamanho desde o Musteriense até ao período Islâmico no sul da Península Ibérica – Portugal, Estremadura espanhola e Andaluzia. A linha horizontal mais pequena representa a média e a linha vertical delimita o intervalo de confiança de 95% em relação à média. Cada sítio arqueológico está representado separadamente.

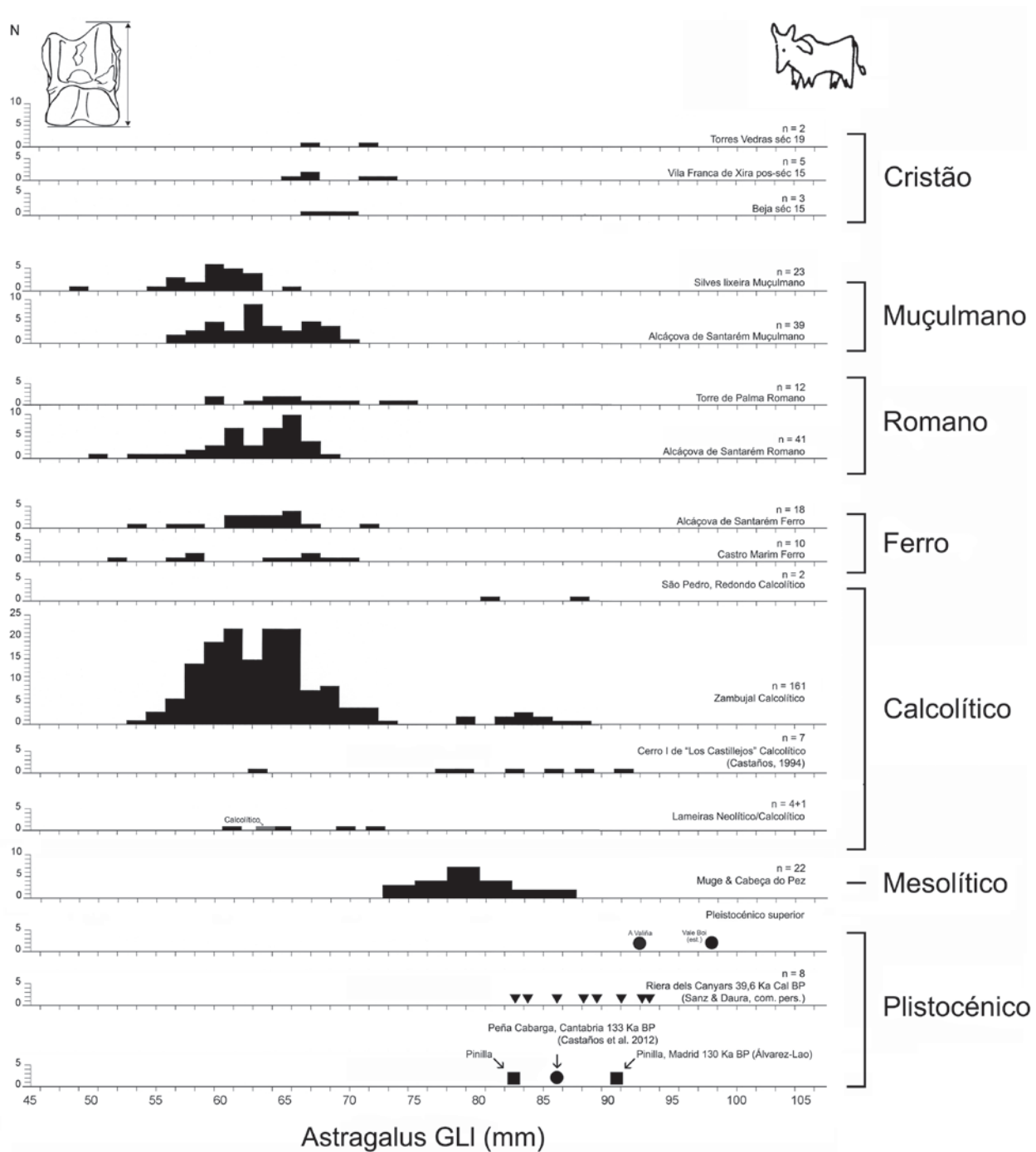


Figura 5 – Variação osteométrica do auroque e gado doméstico do Plistocénico e Holocénico em Portugal e Espanha. Série de histogramas com as medidas do comprimento lateral (GLI) do astrágalo de Bos. Os histogramas estão dispostos cronologicamente, na base estão os sítios mais antigos e no topo os mais recentes.

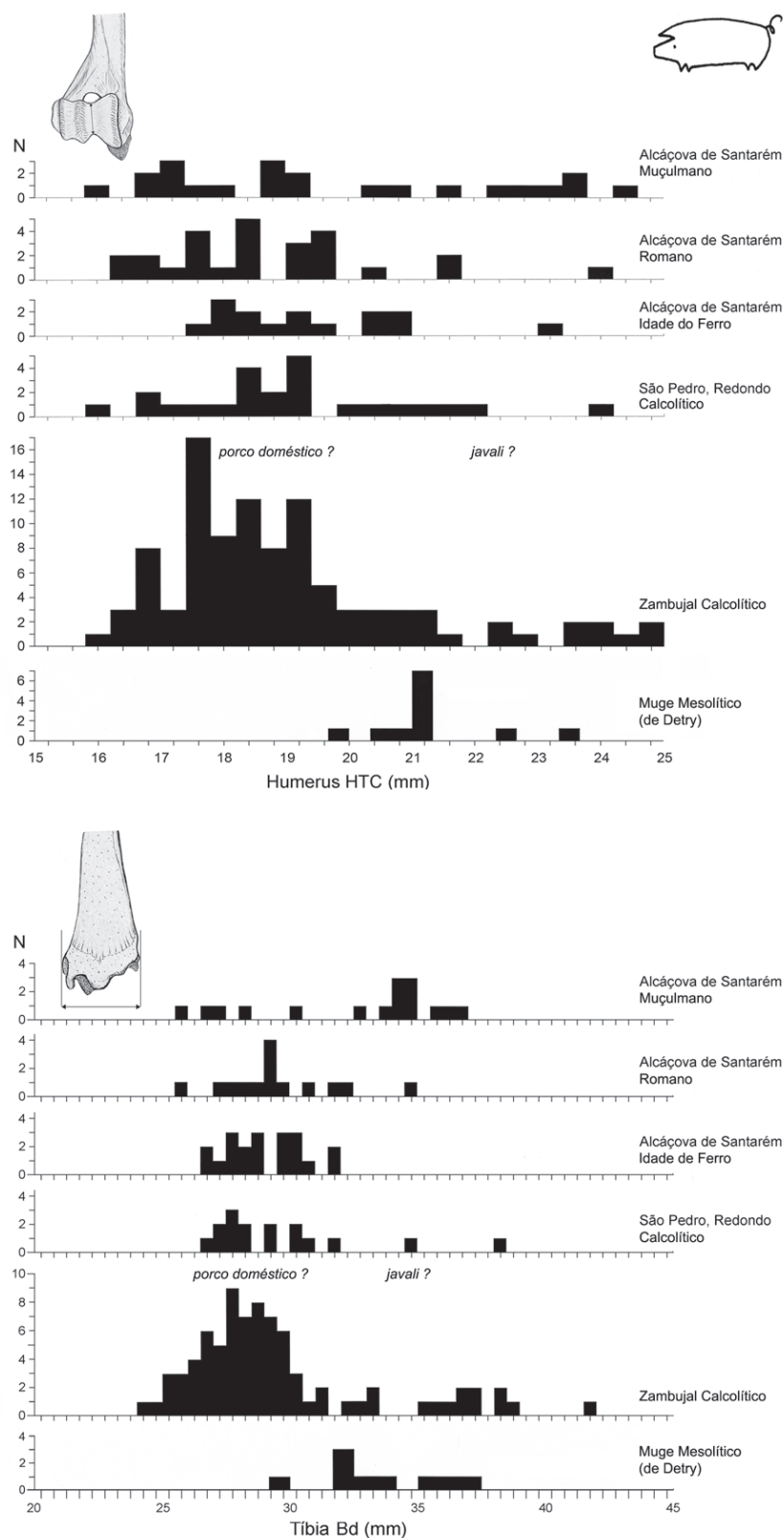


Figura 6 – Variação osteométrica do javali e do porco doméstico no Mesolítico – Período Islâmico português. Nestes gráficos que, mostram o diâmetro mínimo da tróclea do úmero (HTC) e a largura distal (Bd) da tíbia, observam-se uns poucos exemplares do Zambujal de maior tamanho identificados como javalis – úmeros com HTC superior a c. 20-22mm e tíbias com Bd superior a 29-35mm. O gráfico de São Pedro Redondo compreende sobretudo exemplares mais pequenos presumivelmente pertencentes a porco e um ou dois maiores que provavelmente pertencem a javali (ver também Albarella & *alii*, 2005). Se, de fato, os exemplares de maior porte pertencem a javali então estes são maiores que os javalis do Mesolítico, indicando talvez que, tal como o veado e o auroque, este animal pode ter sido mais pequeno no Mesolítico.



AAP
ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES

Patrocinador oficial

Apoio institucional

FUNDACÃO
Millennium
bcp

BNP
BIBLIOTECA
NACIONAL
DE PORTUGAL

 GOVERNO DE
PORTUGAL


Parques de Sintra
Monte da Lua